

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004 年 3 月 25 日 (25.03.2004)

PCT

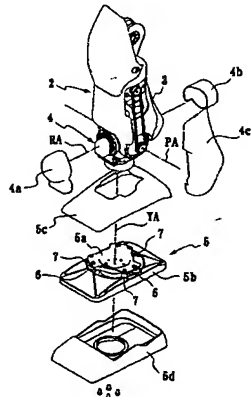
(10) 国際公開番号  
WO 2004/024400 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: B25J 5/00
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/011586
- (22) 国際出願日: 2003 年 9 月 10 日 (10.09.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2002-268966 2002 年 9 月 13 日 (13.09.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 川田工業株式会社 (KAWADA INDUSTRIES, INC.) [JP/JP]; 〒114-8562 東京都北区滝野川 1 丁目 3 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 太田 成彦 (OOTA, Naruhiko) [JP/JP]; 〒114-8562 東京都北区滝野川 1 丁目 3 番 1 号 川田工業株式会社内 Tokyo (JP). 川崎 俊和 (KAWASAKI, Toshikazu) [JP/JP]; 〒114-8562 東京都北区滝野川 1 丁目 3 番 1 号 川田工業株式会社内 Tokyo (JP). 五十棲 隆勝 (ISOZUMI, Takamasa) [JP/JP]; 〒114-8562 東京都北区滝野川 1 丁目 3 番 1 号 川田工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 杉村 興作 (SUGIMURA, Kosaku); 〒100-0013 東京都千代田区霞が関 3 丁目 2 番 4 号 霞山ビルディング Tokyo (JP).

/ 続葉有 /

(54) Title: IMPACT ABSORBING MECHANISM OF WALKING ROBOT

(54) 発明の名称: 歩行ロボットの衝撃吸収機構



(57) Abstract: An impact absorbing mechanism installed at the foot part (5) of a bipedal robot, comprising an upper base plate (5a) joined to the foot part articulation (4) of a movable leg (2) and a lower base plate (5b) opposed to the upper base plate (5a), wherein three elastic members (6) with different anisotropies on elasticity are disposed between the upper base plate (5a) and the lower base plate (5b) around a yaw axis (YA) at equal intervals so that the elastic displacement of the lower base plate (5b) relative to the upper base plate (5a) is permitted in a yaw axis (YA) direction and suppressed in a direction orthogonal to the yaw axis (YA) direction.

(57) 要約:

二足歩行ロボットにおいて、可動脚 (2) の足部関節 (4) に結合された上部基板 (5 a) と、上部基板 (5 a) に対向する下部基板 (5 b) とを有し、これら上部基板 (5 a) と下部基板 (5 b) との間に、弾性に関し異方性を持った 3 つの弾性部材 (6) をヨー軸 (Y A) の周囲に等間隔で配設し、上部基板 (5 a) に対する下部基板 (5 b) の弾性的変位をヨー軸 (Y A) の方向に関しては許容する一方、ヨー軸 (Y A) に直交する方向に関しては抑制する、二足歩行ロボットの足部 (5) に設けられた衝撃吸収機構。



(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許

(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

## 歩行ロボットの衝撃吸収機構

技術分野

本発明は、歩行ロボットの姿勢制御に用いられるコンプライアンス制御の安定性を向上させるための衝撃吸収機構に関するものである。

背景技術

従来、複数本の可動脚を具える歩行ロボットの歩行時においては、脚部リンク機構と地面や床面等の外部環境とが衝突するときの接地衝撃によって、脚部リンク機構もしくはそこに内蔵されたセンサ類等の精密機器が破損してしまうという問題があり、これを防ぐために、当該衝撃を吸収する、例えば低剛性のゴムブッシュ等を用いた衝撃吸収機構を該ロボットの可動脚の先端足部に具えるものがある。

ところで、該可動脚の先端足部においては、地面や床面等との接触面を持つ、足裏に相当する下部基板と、足部関節に結合されて可動脚を含む上側のロボット構造を支持する上部基板との間に、その可動脚を具える歩行ロボットの歩行制御のための、特には二足歩行制御における足部関節に係るコンプライアンス制御に用いる六軸力センサが取り付けられている場合がある。

そして二足歩行ロボットの歩行制御における足首関節のコンプライアンス制御では上記六軸力センサが、主に地面等との接触による下部基板からの反力をヨー軸方向（垂直方向）、ロール軸方向（前後方向）、ピッチ軸方向（左右方向）のそれぞれの力成分およびそれらの軸回りのモーメント成分として計測し、これらのパラメータに基づき、ロボット本体に内蔵されるCPU（中央処理ユニット）で演算を行い、可動脚の関節各部の制御を行っている。

このとき、ゴムブッシュ等の衝撃吸収機構を構成する弾性部材を具える足部機

構においては、六軸力センサで測定される力成分および軸回りのモーメントが、ヨー軸、ロール軸、ピッチ軸の各軸において弾性部材の弾性変位に起因する偏差を持っており、歩行制御上、ロボット本体に内蔵される上記CPUでの演算を複雑化させていた。

この各軸方向の力成分および軸回りのモーメントの偏差を一定に保つことが歩行制御の簡略化に繋がることになり、そのためには、具体的には、足部構造の下部基板と上部基板との間に介設される衝撃吸収を目的とした弾性部材の弾性変位において、該基板間の変位に係る回転バネ定数を一定とし、該基板間の相対的な位置関係を維持させる変位に等方性を持たせることが望ましい。

さらに詳しくは、ゴムブッシュ等の衝撃吸収機構による低剛性弾性変位が、下部基板からの反力と上部基板からのロボットの自重を含む荷重とを吸収するべく垂直方向（ヨー軸方向）に関する低剛性弾性変位を許容しつつ、該垂直方向に対し直交する軸方向に関して高剛性を持つことで、下部基板と上部基板の歩行制御に不適切な軸方向への変位（ズレ）を規制する構造とすることが望ましい。

しかしながら、可動脚を具える歩行ロボットにおいては、下部基板が、傾斜や不整地状態の地面等に接地すると、衝撃吸収機構を構成するゴムブッシュ等の弾性部材が各軸方向に関して変位量にバラツキのある不均一な弾性変位を起こしてしまうため、該弾性変位に係る回転バネ定数は一定とはならず、該基板間の相対的な位置関係を維持させる変位に等方性を得ることができない。

また、可動脚を具える歩行ロボット、特に二足歩行ロボットの歩行時においては、遊脚（接地していない移動中の脚）の振り出しにより、支持脚（接地状態にあり、自重を含む荷重を支持している脚）にヨー軸周りのトルク（回転モーメント）が発生するため、支持脚を回転中心としたヨー軸周りの大きなスピン力が働くことになり、衝撃吸収機構を構成するゴムブッシュ等の弾性部材においては、主にヨー軸周りに振れによる弾性変位を起こしてしまうとともに、該ヨー軸方向に直交するロール軸周り（前後方向軸周り）やピッチ軸周り（左右方向軸周り）

に関しても変位量にバラツキのある不均一な弾性変位を起こしてしまうことになるため、該基板間の相対的な位置関係を維持させる変位に等方性を得ることができず、歩行制御を複雑化させていた。

このような変位量にバラツキを持った弾性部材の不均一な弾性変位を規制して足裏に相当する下部基板と上部基板との間の相対的な変位に等方性を持たせるためには、従来は、該弾性部材のヨー軸方向への弾性変位を許容しつつ、該ヨー軸方向に対し直交する軸方向に関して高剛性を持つプレート等の剛性部材を用いたガイド機構を具えることが不可欠であり、これによって下部基板と上部基板との間の、歩行制御に不適切な軸方向への変位（ズレ）を規制していた（例えば、特開平11-033941号公報（段落番号〔0029〕、図1参照）。

しかしながら、このように剛性部材を用いたガイド機構を取付けると、足部機構の重量の増加につながり、歩行ロボットの可動脚において抑えるべき慣性モーメントを増加させてしまうことになるとともに、該剛性部材と弾性部材との接触により摩擦抵抗を発生させ、この摩擦抵抗が歩行制御に対し外乱となって作用してしまう、という問題があった。

また、剛性部材を用いたガイド機構の設置付加によって足部機構が複雑化してしまい、歩行姿勢の状態によっては、ゴムブッシュ等の弾性部材の変位に伴って、該剛性部材が六軸力センサに対し物理的に干渉してその力センサを破損させてしまうという問題もあった。

さらに、上記コンプライアンス制御において、六軸力センサは主に地面等との接触による下部基板からの反力を計測しているが、このとき、下部基板と地面等との接触衝撃を吸収する例えばゴムブッシュ等の衝撃吸収機構は、該接触衝撃を吸収するので、六軸力センサ等のセンサ機器および脚部リンク機構を含むロボットの関節構造を保護するには好適だが、その性質である低剛性弾性変位によって振動が発生することになって、その振動減衰期間中振動が残存してしまうため、六軸力センサに対し不適切な振動を与えてしまうことになり、結果的に、この振

動が歩行制御に対し外乱となって作用してしまうという問題もあった。

#### 発明の開示

この発明は、上記課題を有利に解決した機構を提供することを目的とするものであり、この発明の歩行ロボットの衝撃吸収機構は、複数本の可動脚を具える歩行ロボットの前記各可動脚の先端の足部に設けられた衝撃吸収機構において、前記可動脚の足部関節に結合された上部基板と、前記上部基板の下側にてその上部基板に対向する下部基板と、前記上部基板と前記下部基板との間に、前記上部基板に対し垂直方向に延在する所定軸線の周囲にて周方向に互いに等間隔に配設されて、各々前記上部基板に対する前記下部基板の弾性的変位を前記所定軸線の延在方向に関しては許容する一方前記所定軸線に対し直交する方向に関しては抑制しつつ、前記上部基板と前記下部基板とを弾性的に結合する、弾性に関し異方性を持った少なくとも3つの弾性部材と、を具えることを特徴としている。

かかる構成により、足部に係る各軸方向の力成分及びその軸周りのモーメントの偏差を一定に保つことができ、具体的には、足部における、足裏に相当する下部基板と上部基板との間に配置された弾性部材により、これらの基板間の相対的な変位に係る回転バネ定数を一定としつつ、これらの基板間の相対的な位置関係を維持させる変位に等方性を持たせることができるので、歩行制御に係るCPUの演算を簡略化することができる。

ここで、上部基板に対し垂直方向に延在する所定軸線（ヨー軸）周りの回転のみを規制するのであれば、下部基板と上部基板との間に2つの弾性部材を配置すれば足りるが、弾性部材を2つとした場合には、上記所定軸線（ヨー軸）に直交するとともに互いに直交する二本の軸線（ロール軸、ピッチ軸）のうち一方の軸線周りの回転を規制し得ない。これに対し本発明では、所定軸線（ヨー軸）の周囲にて周方向に互いに等間隔に少なくとも3つの弾性部材を配置したので、上部基板に対する下部基板の上記所定軸線（ヨー軸）の延在方向の弾性的変位は許容しつつ、上部基板に対する下部基板の上記所定軸線（ヨー軸）に直交する軸線周

りの回転を、その所定軸線（ヨー軸）に直交するとともに互いに直交する二本の軸線（ロール軸およびピッチ軸）に対して同等に規制することができる。

また、従来の足部の下部基板と上部基板との間の衝撃吸収機構に不可欠であったプレート等の剛性部材を用いたガイド機構を用いず、弾性部材のみの構成とすることができるため、非常に簡易な構成によって歩行制御に好適な衝撃吸収機構を実現することができ、これにより、剛性部材の物理的な干渉による摩擦抵抗による外乱や六軸力センサの破損等を防ぐことができる。

さらに、剛性部材を用いたガイド機構を必要としないので足部の重量が軽減されることになり、可動脚の振り出しにかかる慣性モーメントを低減することができるため、可動脚の各関節にかかる負荷を低減し得て、歩行ロボットの歩行速度の向上や迅速な姿勢維持／回復等をもたらすことができる。

なお、この発明の歩行ロボットの衝撃吸収機構においては、前記上部基板と前記下部基板との間に、前記所定軸線の周囲にて周方向に互いに等間隔に配設されて、前記上部基板に対する前記下部基板の振動を減衰させる、少なくとも3つの高減衰部材を具備していても良く、このようにすれば、足部の衝撃吸収機構に起因する振動を短期間で効果的に減衰することができるので、歩行制御に不適切な振動を抑えることができる。

#### 図面の簡単な説明

図1は、この発明の歩行ロボットの衝撃吸収機構の一実施例を透視状態で、ロボットの他の部分とともに示す斜視図である。

図2は、上記実施例の衝撃吸収機構を具える足部を、ロボットの可動脚および足部関節とともに示す分解斜視図である。

図3（a）、（b）は、上記実施例の衝撃吸収機構を示す平面図および側面図である。

図4は、図3（b）のA-A線に沿う断面図である。

図5は、図3（a）のB-B線に沿う断面図である。

図6は、図3(a)のC-C線に沿う断面図である。

図7は、上記実施例の衝撃吸収機構の作動状況を示す説明図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下に、この発明の実施の形態を実施例によって、図面に基づき詳細に説明する。ここに、図1は、この発明の歩行ロボットの衝撃吸収機構の一実施例を透視状態で、ロボットの他の部分とともに示す斜視図、図2は、その実施例の衝撃吸収機構を具える足部を、ロボットの可動脚および足部関節とともに示す分解斜視図、図3(a)、(b)は、上記実施例の衝撃吸収機構を示す平面図および側面図、図4は、図3(b)のA-A線に沿う断面図、図5は、図3(a)のB-B線に沿う断面図、図6は、図3(a)のC-C線に沿う断面図、図7は、上記実施例の衝撃吸収機構の作動状況を示す説明図である。

図中符号1は二足歩行ロボット、2はそのロボットの可動脚、3はその可動脚2の脛部、4はその脛部の先端(下端)に設けられた足部関節、5はその足部関節4に結合されてその足部関節4の作動により脛部3に対しヨー軸YA、ロール軸RAおよびピッチ軸PA周りにそれぞれ回動される足部を示し、4a~4cはその足部関節4のカバーである。ここにおける足部5は、足部関節4に結合された上部基板5aと、上部基板5aの下側にてその上部基板5aに対向する下部基板5bと、上部カバー5cと、下部カバー5dとを具えており、上記ヨー軸YAは、上部基板5aの中心を通過して上部基板5aに垂直に延在し、上記ロール軸RAおよびピッチ軸PAは、ヨー軸YAに直交して可動脚2の前後方向および左右方向へそれぞれ延在している。

かかる足部5に設けられたこの実施例の衝撃吸収機構は、上部基板5aおよび下部基板5bに加えて、それら上部基板5aと下部基板5bとの間に、上部基板5aに対し垂直方向に延在するヨー軸YAの周囲にて周方向に120度ずつ離間して互いに等間隔に配設されて、各々上部基板5aに対する下部基板5bの弾性的変位をヨー軸YAの延在方向に関しては許容する一方そのヨー軸YAに対し直



交する上記ロール軸RAおよびピッチ軸PAの延在方向に関しては抑制しつつ、上部基板5aと下部基板5bとを弾性的に結合する、弾性に関し異方性を持った3つの弾性部材6（例えば、NOK株式会社の製品名「ウルトラブッシュ」）を具えている。

3つの弾性部材6は各々、図5に示すように外筒6aおよび内筒6bと、それら外筒6aおよび内筒6bの間に介挿されてそれらに加硫接着されたゴム状弾性体6cとを有していわゆるラバーマウント状をなして、径方向に硬く、軸方向および振り方向には柔らかいものとなっている。ここでは外筒6aが下部基板5bに嵌着固定されるとともに、内筒6bが上部基板5aにボルト固定されている。

さらにこの実施例の衝撃吸収機構は、図6に示すように、上部基板5aと下部基板5bとの間に、ヨー軸YAの周囲にて周方向に互いに120度ずつ離間して等間隔に配設されて弾性部材6と隣り合い、上部基板5aに対する下部基板5bの振動を減衰させる3つの高減衰部材7（例えば、NOK株式会社の製品名「ハイダンピングラバー」）を具えており、3つの高減衰部材7は各々、下方にネジ軸が突出した円盤状の座板7aと、その座板7a上加硫接着された円柱状のゴム状弾性体7bとを有し、この高減衰部材7のゴム状弾性体7bは、弾性部材6のゴム状弾性体6cよりも低い弾性率と高い粘弾性とを持っており、ここでは座板7aが下部基板5bに螺着固定されるとともに、ゴム状弾性体7bが上部基板5aにボルト固定されている。

この実施例の衝撃吸収機構によれば、足部5に係るヨー軸YA、ロール軸RAおよびピッチ軸PAの各軸の延在方向の力成分及びそれら軸周りのモーメントの偏差を一定に保つことができ、具体的には、足部5における、足裏に相当する下部基板5bと上部基板5aとの間に配置された弾性部材6により、これらの基板間5a、5bの相対的な変位に係る回転バネ定数を一定としつつ、これらの基板間5a、5bの相対的な位置関係を維持させる変位に等方性を持たせることがで

きるので、歩行制御に係るCPUの演算を簡略化することができる。

すなわち、この実施例では、ヨー軸YAの周囲にて周方向に互いに等間隔に3つの弾性部材6を配置したので、上部基板5aに対する下部基板5bのヨー軸YAの延在方向の弾性的変位は許容しつつ、上部基板5aに対する下部基板5bのヨー軸YAに直交する軸線周りの回転を、そのヨー軸YAに直交するとともに互いに直交するロール軸RAおよびピッチ軸PAに対して同等に規制することができる。

また、従来の足部の下部基板と上部基板との間の衝撃吸収機構に不可欠であったプレート等の剛性部材を用いたガイド機構を用いず、弾性部材6および高減衰部材7のみの構成とすることができるため、非常に簡易な構成によって歩行制御に好適な衝撃吸収機構を実現することができ、これにより、剛性部材の物理的な干渉による摩擦抵抗による外乱や六軸力センサの破損等を防ぐことができる。

さらに、剛性部材を用いたガイド機構を必要としないので足部5の重量が軽減されることになり、可動脚2の振り出しにかかる慣性モーメントを低減することができるため、可動脚2の各関節にかかる負荷を低減し得て、歩行ロボット1の歩行速度の向上や迅速な姿勢維持/回復等をもたらすことができる。

さらに、上部基板5aと下部基板5bとの間に、ヨー軸YAの周囲にて周方向に互いに等間隔に配設されて上部基板5aに対する下部基板5bの振動を減衰させる3つの高減衰部材7を具えているため、足部5の衝撃吸収機構に起因する振動を短期間で効果的に減衰することができるので、歩行制御に不適切な振動を抑えることができる。

以上、図示例に基づき説明したが、この発明は上述の例に限定されるものでなく、例えば、特許請求の範囲の記載の範囲内で、弾性部材6や高減衰部材7の構成や数を変更することもできる。

#### 産業上の利用可能性

本発明の歩行ロボットの衝撃吸収機構によれば、足部に係る各軸方向の力成分

及びその軸周りのモーメントの偏差を一定に保ち得て、歩行ロボットの歩行制御に係るCPUの演算を簡略化することができ、また、非常に簡易な構成によって歩行制御に好適な衝撃吸収機構を実現し得て、剛性部材の物理的な干渉による摩擦抵抗による外乱や六軸力センサの破損等を防ぐことができ、さらに、可動脚の各関節にかかる負荷を低減し得て、歩行ロボットの歩行速度の向上や迅速な姿勢維持／回復等をもたらすことができる。

## 請 求 の 範 囲

1. 複数本の可動脚を具える歩行ロボットの前記各可動脚の先端の足部に設けられた衝撃吸収機構において、

前記可動脚の足部関節に結合された上部基板と、

前記上部基板の下側にてその上部基板に対向する下部基板と、

前記上部基板と前記下部基板との間に、前記上部基板に対し垂直方向に延在する所定軸線の周囲にて周方向に互いに等間隔に配設されて、各々前記上部基板に対する前記下部基板の弾性的変位を前記所定軸線の延在方向に関しては許容する一方前記所定軸線に対し直交する方向に関しては抑制しつつ、前記上部基板と前記下部基板とを弾性的に結合する、弾性に関し異方性を持った少なくとも3つの弾性部材と、

を具えることを特徴とする、歩行ロボットの衝撃吸収機構。

2. 前記上部基板と前記下部基板との間に、前記所定軸線の周囲にて周方向に互いに等間隔に配設されて、前記上部基板に対する前記下部基板の振動を減衰させる、少なくとも3つの高減衰部材を具えることを特徴とする、請求項1記載の歩行ロボットの衝撃吸収機構。

FIG. 1

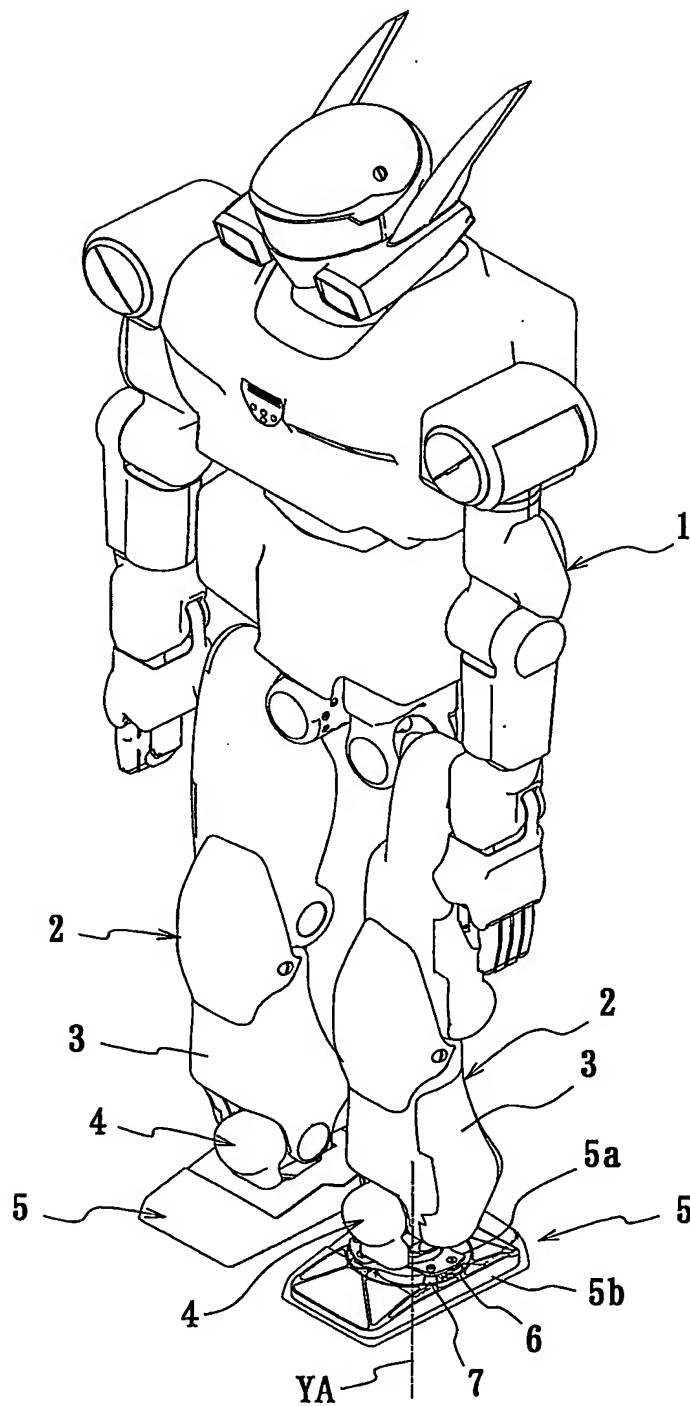
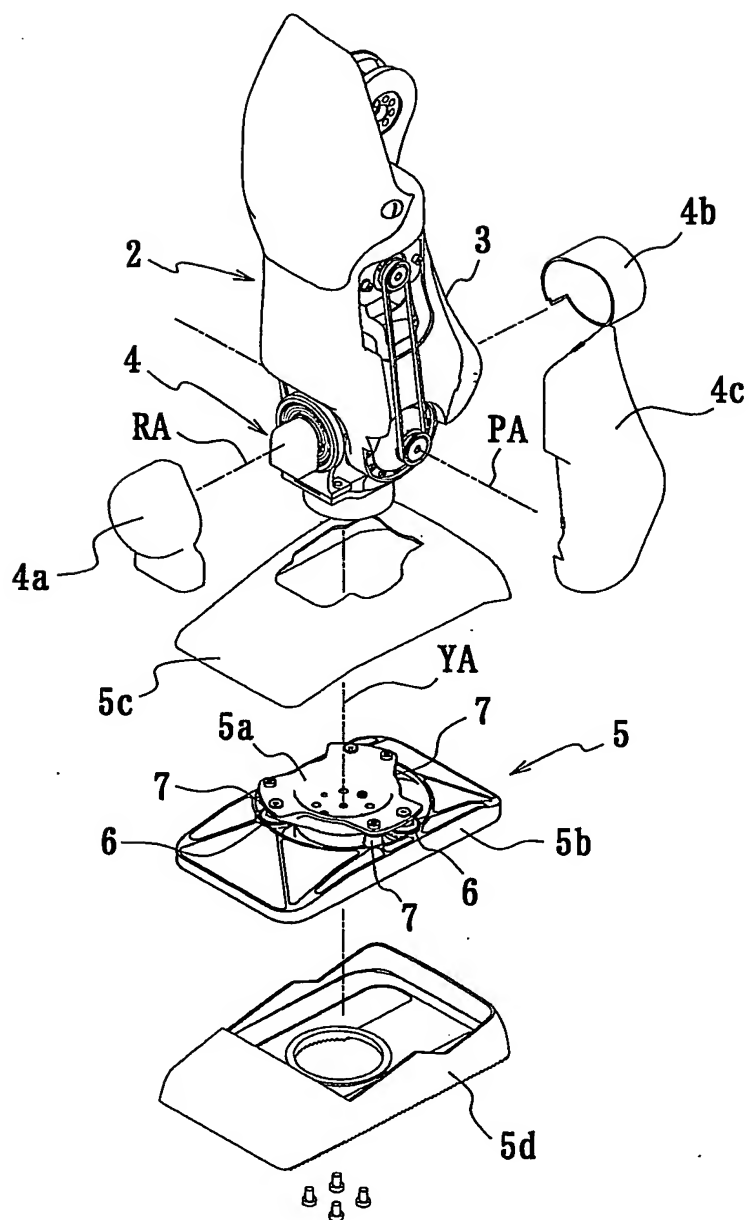
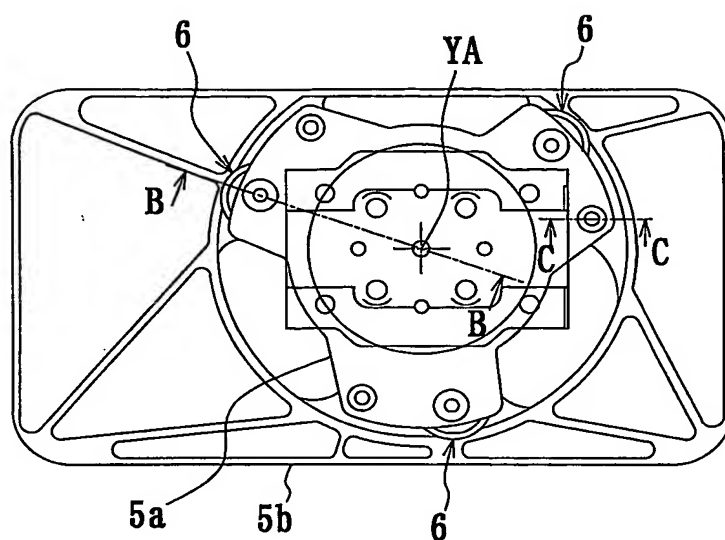


FIG. 2



*FIG. 3a*



*FIG. 3b*

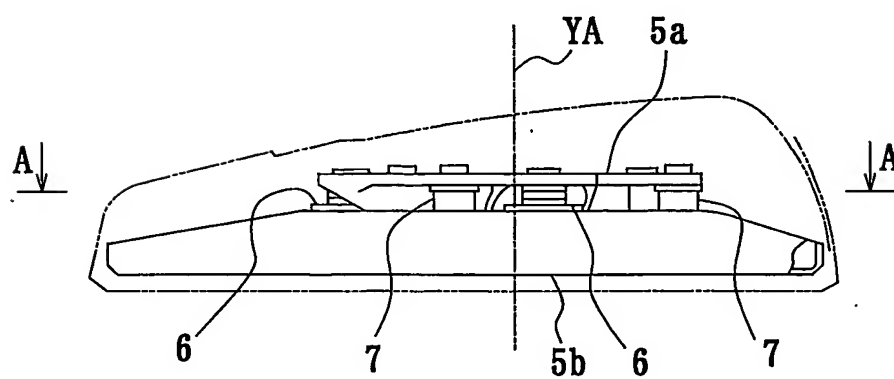
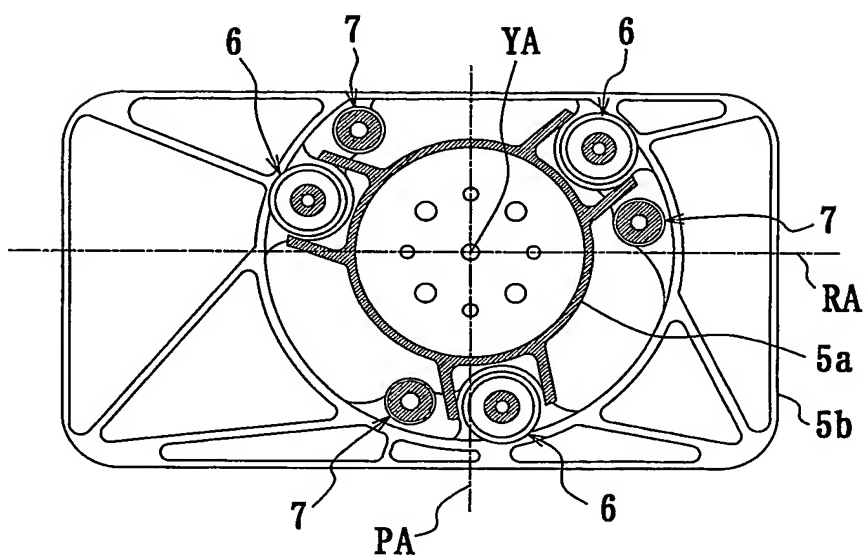
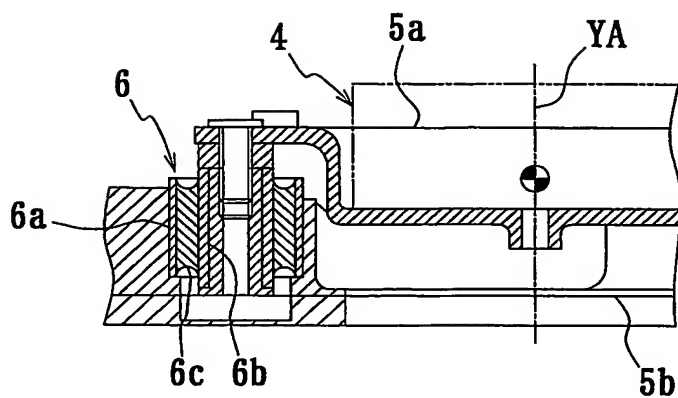


FIG. 4

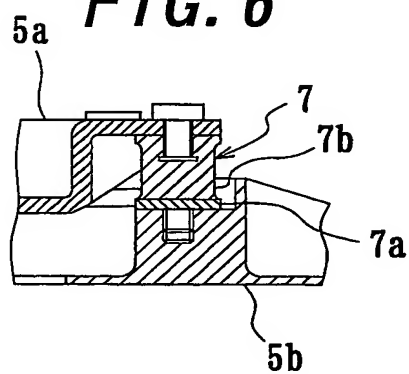




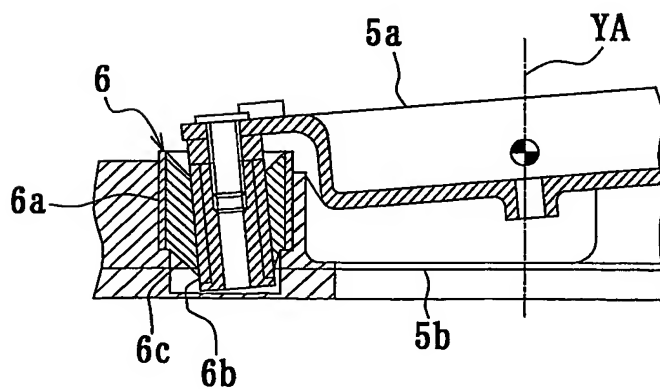
**FIG. 5**



**FIG. 6**



**FIG. 7**



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/11586

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> B25J5/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> B25J1/00-21/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5455497 A (HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA), 03 October, 1995 (03.10.95), Column 12, line 65 to column 13, line 37; Fig. 33 & JP 5-293776 A	1, 2
P, X	JP 2003-214963 A (National Institute of Advanced Industrial Science and Technology), 30 July, 2003 (30.07.03), Par. Nos. [0026] to [0031]; Fig. 6 (Family: none)	1, 2

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
18 November, 2003 (18.11.03)

Date of mailing of the international search report  
02 December, 2003 (02.12.03)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 B25J5/00

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 B25J1/00-21/02

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2003年

日本国登録実用新案公報 1994-2003年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	US 5455497 A (HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA), 1995. 10. 03, 第12欄第65行-第13欄第37行, 図33 & JP 5-293776 A	1, 2
PX	JP 2003-214963 A (独立行政法人産業技術総合研究所), 2003. 07. 30, 段落【0026】-【0031】, 図6 (ファミリーなし)	1, 2

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

18. 11. 03

国際調査報告の発送日

02.12.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

所村 美和



3C 3118

電話番号 03-3581-1101 内線 3324